

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift  
①0 DE 195 25 286 A 1

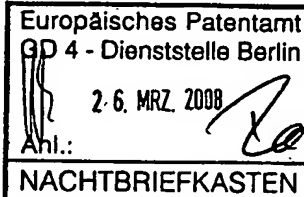
⑤1 Int. Cl. 8:  
H 01 H 33/66  
H 01 H 33/42

②1 Aktenzeichen: 195 25 286.1  
②2 Anmeldetag: 3. 7. 95  
②3 Offenlegungstag: 9. 1. 97

DE 195 25 286 A 1

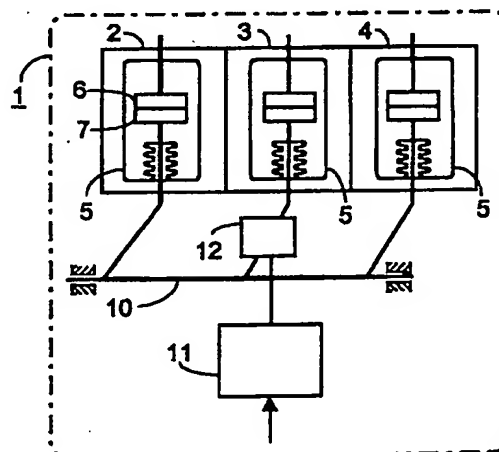
⑦1 Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 Erfinder:  
Fieberg, Klemens, Dipl.-Ing., 13509 Berlin, DE;  
Kusserow, Jörg, Dipl.-Ing., 15386 Neuenhagen, DE;  
Renz, Roman, Dr.rer.nat., 12355 Berlin, DE



⑤4 Mehrpoliger Vakuumschalter mit einer Antriebsvorrichtung

⑤7 Ein mehrpoliger Vakuumschalter (1) weist eine Antriebsvorrichtung (11) zum Schließen und Öffnen von Vakuumschaltröhren (6) in den Polen (2, 3, 4) auf, der eine Steuervorrichtung (11) zugeordnet ist. Die Vakuumschaltröhre (5) im mittleren Pol (3) wird gegenüber den außenliegenden Polen (2, 4) vorlaufend derart betätigt, daß die Löschung eines Schaltlichtbogens vor der Öffnung der außenliegenden Vakuumschaltröhren (6) erfolgt. Die beschriebene Steuerung ermöglicht den Bau von Vakuumschaltern mit hohem Schaltvermögen bei geringem Polmittenabstand.



DE 195 25 286 A 1

Die Erfindung betrifft einen mehrpoligen Vakuumschalter mit wenigstens einer Vakuumschaltröhre je Pol sowie mit einer Antriebsvorrichtung zum Schließen und Öffnen der Vakuumschaltröhren.

Vakuumschalter dieser Art sind beispielsweise durch die DE 42 10 716 A2 oder die DE 41 33 091 A1 bekannt geworden. Dabei ist die Bauform eines Vakuumschalters nach dem zuerst genannten Dokument für den Bereich der Niederspannung vorgesehen, während in dem weiteren Dokument ein Vakuumschalter für Mittelspannung beschrieben ist. In beiden Fällen ermöglicht es der Einsatz hochwertiger Isolierstoffe, den Abstand zwischen den einzelnen Polen sehr gering zu bemessen. Bei einem Vakuum-Leistungsschalter für Niederspannung gelingt dies beispielsweise dadurch, daß die Vakuumschaltröhren in Kammern eines Isolierkörpers untergebracht werden und hierdurch trotz geringen Polmittenabstandes ausreichende Kriechwege eingehalten werden. Bei Schaltgeräten für Mittelspannung sind gleichfalls sehr geringe Polmittenabstände dadurch zu erreichen, daß das Schaltgerät in ein Gehäuse eingesetzt wird, das ein von Luft verschiedenes Isoliermedium mit hohem Isoliervermögen enthält. Bereits ein nur wenig über dem Atmosphärendruck liegender Gasdruck ermöglicht bei Verwendung von Schwefelhexafluorid ( $\text{SF}_6$ ) sehr geringe Abmessungen einer Schaltanlage, wie sie beispielsweise in der DE 42 11 154 A1 beschrieben ist.

In allen diesen Fällen kann der eng benachbarte Verlauf der sich durch die Vakuumschaltröhren der Pole erstreckenden Strombahnen das Schaltvermögen der Vakuumschalter beeinträchtigen. Diese unerwünschte Wirkung beruht auf der gegenseitigen elektromagnetischen Beeinflussung benachbarter Vakuumschaltröhren, die mit abnehmenden gegenseitigen Abstand stark zunimmt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, durch einfach durchführbare Maßnahmen das Schaltvermögen von Vakuumschaltern kompakter Abmessungen, d. h. mit geringem Polmittenabstand zu steigern.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Antriebsvorrichtung des Vakuumschalters eine Steuervorrichtung zugeordnet ist, welche eine Öffnung der Vakuumschaltröhre des räumlich mittig angeordneten Poles den anderen Polen gegenüber zeitlich derart vorlaufend veranlaßt, daß die Löschung eines Schaltlichtbogens in dem mittleren Pol zuerst erfolgt.

Hierdurch wird erreicht, daß die letzütschenden Vakuumschaltröhren in den jeweils außenliegenden Polen liegen, die demnach einen größeren Abstand voneinander aufweisen. Hierdurch ist gegenseitige elektromagnetische Beeinflussung und damit die Herabsetzung des Schaltvermögens wesentlich geringer.

Es ist an sich bereits bekannt, bei einem Vakuumschalter beim Unterbrechen das Öffnen einer Vakuumschaltröhre in dem einen Pol früher als für die Vakuumschaltröhren in den beiden anderen Polen zu bewirken (DE 28 54 092 C2). Diese Maßnahme soll dazu dienen, hohe Überspannungen durch Rückzündungen zu vermeiden. Hierfür ist es unwesentlich, welcher der Pole gegenüber den anderen zeitversetzt betätigt wird. Von dieser Lösung konnte daher keine Anregung ausgehen, zur Vergrößerung des Schaltvermögens von Vakuumschaltgeräten mit geringem Polmittenabstand einen bestimmten, nämlich den mittleren Pol, voreilend zu öffnen.

In der Regel weisen mehrpolige Vakuumschalter eine für alle Pole gemeinsame Schalterwelle auf, die zum Ein- und Ausschalten durch eine gleichfalls gemeinsame Antriebsvorrichtung beaufschlagt wird. Bei Schaltgeräten dieser Art kann die Erfindung in der Weise verwirklicht werden, daß die Steuervorrichtung beim Öffnen eine direkte Zuführung einer Schaltbewegung zu dem mittleren Pol und eine verzögerte Zuführung einer Schaltbewegung zu den räumlich außenliegenden Polen bewirkt.

Wird andererseits eine Bauform eines Vakuumschalters eingesetzt, bei der jeder Pol eine eigene Antriebsvorrichtung besitzt, so kann die Steuervorrichtung als Zeitsteuervorrichtung zur Abgabe zeitlich gestaffelter Steuerbefehle an die Antriebsvorrichtungen der Pole ausgebildet sein. Unter Antriebsvorrichtung ist dabei im Sinne der Erfindung auch eine nur das Ausschalten bewirkende Antriebsvorrichtung zu verstehen, z. B. eine jedem Pol bzw. jeder Vakuumschaltröhre zugeordnete Vorrichtung, welche eine Kontaktkraftfeder enthält, die im gespannten Zustand verklüppelt und willkürlich freigebbar ist.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Die Fig. 1 zeigt schematisch einen dreipoligen Vakuumschalter, mit einer für alle Pole gemeinsamen Antriebsvorrichtung und einer gemeinsamen Schalterwelle.

In der Fig. 2 ist gleichfalls schematisch ein Vakuumschalter gezeigt, dessen Pole gesonderte Antriebsvorrichtungen besitzen.

Der in der Fig. 1 gezeigte Vakuumschalter 1 ist dreipolig ausgebildet, wobei jeder der Pole 2, 3 und 4 je eine Schaltstrecke in Gestalt einer Vakuumschaltröhre 5 enthält. Es ist der eingeschaltete Zustand gezeigt, in dem sich die Schaltstücke 6 und 7 berühren. Durch eine gemeinsame Schalterwelle 10 sind Schaltstücke 6 und 7 jeder Vakuumschaltröhre 5 zu öffnen bzw. zu schließen. Einer gemeinsamen Antriebsvorrichtung 11 ist eine Steuervorrichtung 12 zugeordnet, die im Zuge der Kraftübertragung zwischen der Antriebsvorrichtung 11 und der Schalterwelle 10 liegt. Während die dem mittleren Pol 3 zugehörige Vakuumschaltröhre 5 bei der Betätigung der Antriebsvorrichtung 11 direkt beaufschlagt wird, gelangt die Schaltbewegung zu der Schalterwelle 10 mit einer durch die Steuervorrichtung 12 bestimmten zeitlichen Verzögerung. Daher werden die Vakuumschaltröhre 5 in den außenliegenden Polen 2 und 4 erst dann geöffnet, wenn der Schaltlichtbogen in der Vakuumschaltröhre 5 des mittleren Poles 3 bereits erloschen ist. Da zwischen den außenliegenden Polen 2 und 4 ein relativ großer Abstand besteht, ist die gegenseitige elektromagnetische Beeinflussung gering, wodurch das Schaltvermögen der Vakuumschaltröhren 5 in diesen Polen nicht beeinträchtigt ist. Daher ist der Vakuumschalter 1 in der Lage, trotz geringen Polmittenabstandes der Pole 2, 3 und 4 ähnlich hohe Ströme zu unterbrechen, wie sie für einen einzelnen Pol ermittelt werden können.

Die Steuervorrichtung 12 kann in dem Beispiel gemäß der Fig. 1 als mechanisches Verzögerungsglied ausgebildet sein, wie es durch ein Kurbelgetriebe mit Langlochverbindung in bekannter Weise verwirklicht werden kann.

In der Fig. 2 ist ein weiterer Vakuumschalter 13 gezeigt, der Pole 14, 15 und 16 mit je einer Vakuumschaltröhre 5 aufweist. Im Unterschied zu dem Beispiel gemäß

der Fig. 1 weist jeder der Pole 14, 15 und 16 eine eigene Antriebsvorrichtung 17 auf. Die Antriebsvorrichtungen 17 können so ausgebildet sein, daß sie nur für das Ausschalten wirksam sind, während für den im Rahmen der Erfindung nicht betrachteten Vorgang der Einschaltung ein anderer, insbesondere gemeinsamer Mechanismus vorgesehen ist. Eine Steuervorrichtung 18 ist als Zeitsteuervorrichtung ausgebildet, die den einzelnen Antriebsvorrichtungen 17 zeitlich gestaffelte Steuerbefehle übermittelt. Hierdurch wird der gleiche, bereits anhand der Fig. 1 erläuterte Schaltvorgang bewirkt, bei dem zuerst die Vakuumschaltröhre 5 in dem mittleren Pol 15 geöffnet und erst dann die Vakuumschaltröhren 5 in den außenliegenden Polen 14 und 16 betätigt werden.

#### Patentansprüche

1. Mehrpoliger Vakuumschalter (1, 13) mit wenigstens einer Vakuumschaltröhre (5) je Pol (2, 3, 4; 14, 15, 16) sowie mit einer Antriebsvorrichtung (11, 17) zum Schließen und Öffnen der Schaltstecken (5) dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsvorrichtung (11, 17) eine Steuervorrichtung (12, 18) zugeordnet ist, welche eine Öffnung der Vakuumschaltröhre (5) des räumlich mittig angeordneten Poles (3, 15) den anderen Polen (2, 4; 14, 16) gegenüber zeitlich derart vorlaufend veranlaßt, daß die Löschung eines Schaltlichtbogens in dem mittleren Pol (3, 15) zuerst erfolgt.
2. Mehrpoliger Vakuumschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung einer für alle Pole (2, 3, 4) gemeinsamen Schalterwelle (10) die Steuervorrichtung (12) beim Öffnen eine direkte Zuführung einer Schaltbewegung zu dem mittleren Pol (3) und eine verzögerte Zuführung einer Schaltbewegung zu den räumlich außenliegenden Polen (2, 4) bewirkt.
3. Mehrpoliger Vakuumschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Pol (14, 15, 16) des Vakuumschalters (13) eine eigene Antriebsvorrichtung (17) besitzt und daß die Steuervorrichtung (18) als Zeitsteuervorrichtung zur Abgabe zeitlich gestaffelter Steuerbefehle an die Antriebsvorrichtungen (17) der Pole (14, 15, 16) ausgebildet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

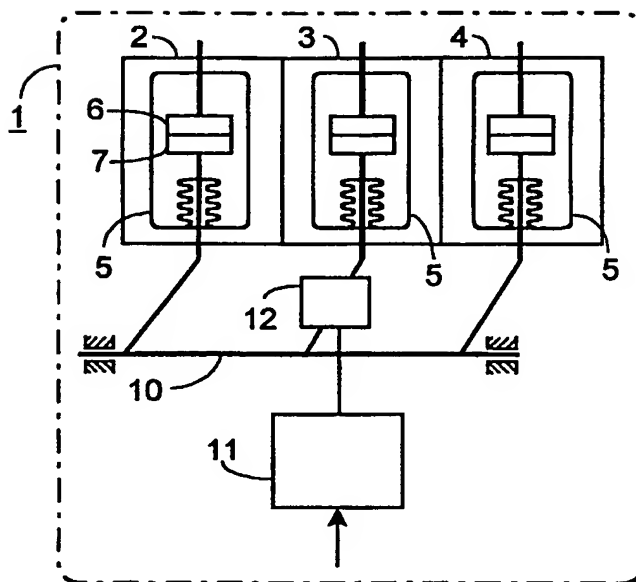


FIG 1

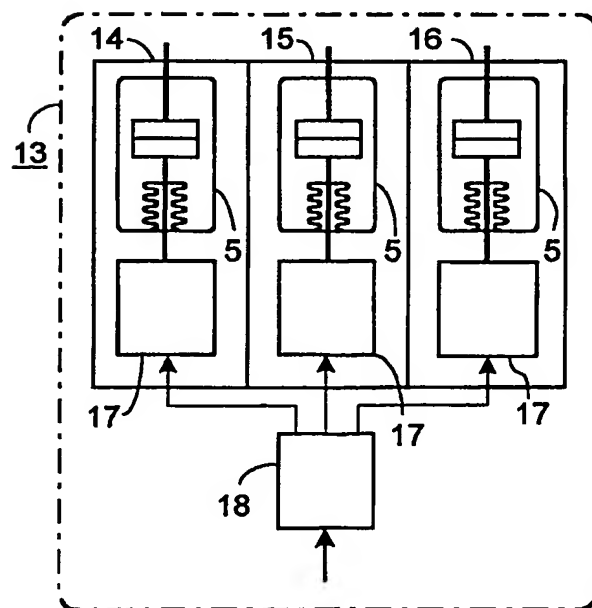


FIG 2